

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Botani Tanaman Kedelai

Berdasarkan taksonominya, tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Klas: Dicotyledonae, Ordo: Rosales, Famili: Leguminosae, Genus: *Glycine*, Species: *Glycine max* (L.) Merrill (Adisarwanto, 2008).

Sistem perakaran tanaman kedelai terdiri dari akar tunggang, akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang, serta akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder. Akar tunggang merupakan perkembangan dari akar radikal yang sudah mulai muncul sejak masa perkecambahan. Akar ini mempunyai akar-akar cabang yang lurus. Akar serabut merupakan akar yang tumbuh ke bawah sepanjang 20 cm. Tanaman ini juga memiliki akar-akar lateral (cabang) yang tumbuh ke samping sepanjang 5-25 cm. Pada akar lateral terdapat akar serabut, fungsinya untuk menghisap air dan unsur hara, pada akar ini juga terdapat bintil akar (nodule) yang mengandung bakteri *Rhizobium*, kegunaannya sebagai pengikat zat nitrogen dari udara (Departemen Pertanian, 2006).

Buah kedelai berbentuk polong, banyaknya polong tergantung pada jenis atau varietasnya. Dalam satu polong biasanya berisi 1-4 biji. Bentuk biji kedelai tidak sama tergantung varietas, ada yang berbentuk bulat, agak gepeng, atau bulat telur. Namun, sebagian besar biji kedelai berbentuk bulat telur. Ukuran dan warna biji kedelai juga tidak sama, tetapi sebagian besar berwarna kuning dengan ukuran biji kedelai yang dapat digolongkan dalam tiga kelompok, yaitu berbiji kecil (<10 g/100 biji), berbiji sedang (10-12 g/100 biji), dan berbiji besar (13-18 g/100 biji). Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10-14 hari setelah bunga pertama muncul. Warna

polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau coklat pada saat dipanen (Fachrudin, 2000).

Tanaman kedelai mempunyai daun majemuk bersirip genap. Setiap helai daun terdiri dari tiga helai anak daun. Permukaan daunnya sedikit berbulu, berfungsi sebagai penahan atau penyimpan debu. Di Indonesia, kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar, walaupun dari aspek penyinaran sinar matahari, tanaman kedelai berdaun lebar menyerap sinar matahari lebih banyak daripada yang berdaun sempit. Namun, keunggulan tanaman kedelai berdaun sempit adalah sinar matahari akan lebih mudah menerobos di antara kanopi daun sehingga memacu pembentukan bunga (Irwan, 2006).

Kedelai mulai berbunga kira-kira pada umur 4-5 minggu. Bunga pada tanaman kedelai umumnya muncul atau tumbuh pada ketiak daun, tetapi kadang bunga dapat pula terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun. Hal ini karena sifat morfologi cabang tanaman kedelai serupa atau sama dengan morfologi batang utama. Pada kondisi lingkungan tumbuh dan populasi tanaman optimal, bunga akan terbentuk mulai dari tangkai daun yang paling bawah. Dalam satu kelompok bunga, pada ketiak daunnya akan berisi 1-7 bunga, tergantung karakter dari varietas kedelai yang ditanam (Adisarwanto, 2008).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Di Indonesia, tanaman kedelai cocok ditanam di dataran rendah yang berketinggian < 500 meter di atas permukaan laut. Iklim yang dibutuhkan oleh kedelai adalah bersuhu tinggi antara 25⁰ C – 30⁰ C. Tanaman kedelai merupakan tanaman daerah subtropis yang dapat beradaptasi baik di daerah tropis. Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat drainase dan aerasi tanah cukup baik

serta ketersediaan air yang cukup selama pertumbuhan tanaman. Untuk tanah podsolik merah kuning (PMK) dan tanah-tanah yang banyak mengandung pasir pertumbuhannya kurang baik, kecuali bila diberikan pupuk organik dan kapur pertanian dalam jumlah yang cukup, pH tanah yang cocok untuk kedelai adalah sekitar 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kedelai masih dapat menghasilkan (Departemen Pertanian, 2012). Kedelai dapat tumbuh dengan baik di tempat pada daerah panas, di tempat terbuka dengan curah hujan 100-400 mm per bulan. Jadi tanaman kedelai akan tumbuh baik jika ditanam di daerah beriklim kering (Andrianto dan Indarto, 2004).

2.3. Budidaya Tanaman Kedelai

2.3.1. Pengolahan Media Tanah

Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak tergenang, tetapi air tetap tersedia. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tanah yang tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak masam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik, asal tidak tergenang air yang menyebabkan busuknya akar. Media tanam yang akan digunakan, sebelumnya harus dicangkul terlebih dahulu sampai tanah tersebut menjadi gembur agar dapat digunakan (Haryoko dan Zen, 2003).

2.3.2. Penanaman dan Pemeliharaan

Benih kedelai ditanam dengan cara ditugal 3-4 biji per lubang tanam. Kedalaman lubang tanam berkisar antara 3-4 cm. Produksi kedelai akan menurun apabila ditanam di luar waktu tanam optimal. Penurunan hasil tersebut berkaitan

dengan kondisi kelembaban tanah atau curah hujan, suhu, panjang hari, dan perkembangan hama penyakit (Departemen Pertanian, 2012).

2.3.3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama utama tanaman kedelai diantaranya adalah sebagai berikut: *Aphis* spp. (*Aphis glycine*), ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites* sp), ulat polong (*Ethiola zinchenella*), lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli*), kepik hijau (*Nezara viridula*), ulat grayak (*Prodenia litura*), sedangkan penyakit utama pada tanaman kedelai adalah: karat daun (*Phakopsora pachyrhizi*), dan busuk batang (cendawan *Phytium* sp) (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Menurut Adisarwanto (2008), pengendalian hama secara terpadu merupakan suatu kombinasi beberapa cara pengendalian yang bertujuan agar populasi atau tingkat kerusakan hama berada di bawah nilai ambang ekonomis, artinya populasi hama yang ada secara ekonomis tidak merugikan petani karena tingkat kerusakan sangat ringan. Aplikasi pestisida dan insektisida yang efektif, disesuaikan dengan keperluan, yaitu menurut intensitas serangan atau populasi hama berdasarkan hasil pengamatan atau apabila telah mencapai ambang ekonomi, baru dilakukan penyemprotan dengan menggunakan insektisida atau pestisida.

2.3.4. Panen

Menurut Widari (2007), panen dilakukan setelah kedelai memasuki fase matang fisiologis yang ditandai dengan sebagian daun kedelai mulai mengering dan luruh, polong telah berisi penuh dan kulit bijinya tipis, kulit polong cukup keras, serat sangat nyata dan berwarna coklat kehitaman. Umur panen bervariasi tergantung

varietas yang ditanam. Panen yang benar dilakukan dengan cara menyabit batang dengan menggunakan sabit tajam dan tidak dianjurkan dengan mencabut batang bersama akar. Cara ini selain mengurangi kesuburan tanah juga tanah yang terbawa mengotori biji.

2.4. Mikoriza Vesikular Arbuskular

Istilah Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pertama kali dilaporkan oleh Peyronel, (1923) *cit* Talanca dan Adnan (2005), hal ini disebabkan karena dicirikan oleh adanya vesikel dan arbuskel pada akar tanaman yang terinfeksi dan terkolonisasi. Cendawan ini menginfeksi tanaman melalui spora, tumbuh dan berkembang dalam jaringan korteks, dimana morfologi cendawan ini terdiri dari arbuskel, vesikel, miselium internal dan eksternal.

Sebagian besar jamur membentuk hubungan secara simbiotik yaitu suatu hubungan yang saling menguntungkan antara jamur dan tanaman yang mana jamur akan masuk ke dalam akar tanaman sehingga membentuk suatu simbiosis yang disebut dengan mikoriza. Sesudah spora mikoriza tumbuh maka hifa akan menyerbu rambut akar dan tumbuh di dalam serta di luar akar rambut. Pada bagian ini terdapat hifa yang membelit atau struktur hifa yang bercabang terbentuk diantara sel-sel akar yang disebut arbuskul. Hifa jamur pada bagian luar akan membantu tanaman dalam segi perluasan penetrasi akar, absorpsi air dan unsur hara. Pada bagian tertentu terdapat pembengkakan pada hifa yang mengandung minyak yang disebut vesikel. Bentuk struktur ini yang menjadi dasar bahwa endomikoriza sebagai Mikoriza Vesikular Arbuskular (Rahmadani, 2007).

Ada beberapa tipe mikoriza, yaitu endomikoriza, ektomikoriza, ericoid mikoriza, monotropoid mikoriza, dan arbutroid mikoriza. Namun secara umum tipe

mikoriza yang banyak terjadi adalah endomikoriza dan ektomikoriza. Struktur anatomi MVA berbeda dengan ektomikoriza. Akar yang bersimbiosis dengan ektomikoriza memiliki mantel yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan tidak masuk ke dalam dinding sel tanaman inang, sedangkan akar yang bersimbiosis dengan MVA harus diamati di bawah mikroskop setelah dilakukan perlakuan khusus dan pewarnaan karena vesikel atau arbuskulnya terbentuk di dalam sel inang (Kartika, 2010).

Kartika (2010) melanjutkan bahwa mikoriza berperan dalam meningkatkan ketahanan hidup tanaman terhadap penyakit, kekeringan atau kondisi ekstrim lainnya dan meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan bertambahnya kemampuan akar dalam menyerap unsur hara yang dibutuhkan. Akar tanaman yang pendek dan serabut atau akar tanaman yang tidak dapat tumbuh dengan baik akibat sifat fisik dan kimia tanah yang rusak dapat terbantu perannya dalam menyerap air dan unsur hara oleh mikoriza. Hifa mikoriza yang telah menginfeksi akar tanaman dapat menjulur sampai 10 meter sehingga mampu menyerap unsur hara dan air pada daerah yang tidak dapat terjangkau oleh akar tanaman.

Mikoriza merupakan jenis fungi yang menguntungkan pertumbuhan tanaman terutama pada tanah-tanah yang mengalami kekurangan fosfor. Mikoriza tidak hanya menguntungkan pertumbuhan tanaman, tetapi juga menekan kebutuhan fosfat 20%-30% (Sutanto, 2005). Penggunaan Mikoriza Vesikular Arbuskular mempunyai sejumlah pengaruh yang menguntungkan bagi tanaman yang dapat bersimbiosis. Mikoriza Vesikular Arbuskular yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air (Talanca, 2010).

Beberapa kelebihan jamur akar dalam membantu perkembangan tanaman yang diperoleh dalam banyak penelitian antara lain: hasil penelitian Idiasari (2009) memperlihatkan bahwa bibit jarak pagar yang diberikan MVA sebanyak 15% memberikan respon dan pertumbuhan terbaik dengan persentase hidup bibit sebanyak 88,89% dibandingkan dengan tanpa mikoriza. Selain itu Jayanegara (2011) juga mendapatkan bahwa tanaman sorgum yang diberikan perlakuan MVA juga memberikan pengaruh paling baik dibandingkan dengan tanpa mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 2 MST (16,11 cm dan 19,98 cm), hasil bobot kering brangkasan (76,44 g dan 92,24 g), dan derajat infeksi MVA pada akar (16,6 % dan 50%). Hasil penelitian lain yaitu Haryoko dan Zen (2003), mendapatkan bahwa kedelai yang diberikan perlakuan MVA mempengaruhi pertumbuhan, derajat infeksi, komponen hasil dan hasil kedelai. Kemudian hasil penelitian Sirait (2009) mendapatkan bahwa perlakuan MVA pada tanaman kacang hijau berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar, bobot kering akar, bobot biji per plot.